



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift

⑧7 EP 0 401 741 B1

⑩ DE 690 00 990 T 2

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 04 C 23/00
F 04 C 29/10

②1	Deutsches Aktenzeichen:	690 00 990.9
⑧6	Europäisches Aktenzeichen:	90 110 602.1
⑧6	Europäischer Anmeldetag:	5. 6. 90
⑧7	Erstveröffentlichung durch das EPA:	12. 12. 90
⑧7	Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	3. 3. 93
④7	Veröffentlichungstag im Patentblatt:	9. 6. 93

DE 690 00 990 T 2

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

05.06.89 FR 8907392

⑦3 Patentinhaber:

Alcatel Cit, Paris, FR

⑦4 Vertreter:

Spott, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 8000 München;
Weinmiller, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8133
Feldafing

⑧4 Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IT, LI, LU, NL,
SE

⑦2 Erfinder:

Crinquette, Jean-Marie, F-74000 Annecy Le Vieux,
FR; Long, Jacques, D-74000 Annecy, FR

⑤4 Zweistufige Trockenprimärpumpe.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 690 00 990 T 2

90110602.1-2315
Fo 17294 MG/EP

Die vorliegende Erfindung betrifft eine zweistufige Trockenprimärpumpe.

5 Es sind zweistufige Trockenprimärpumpen bekannt, bei denen jede Stufe im allgemeinen aus einer Schaufelpumpe besteht. Eine trockene Schaufelpumpe führt im Vergleich zu einer ölgeschmierten Schaufelpumpe nicht zu einer Wanderung von Öldampf in den zu pumpenden Bereich, aber der Hauptnachteil besteht in der starken Trockenreibung, die eine schnelle Abnutzung und ein rasches Nachlassen der Leistungsfähigkeit der Pumpe bewirkt.

10 Es sind weiter Trockenprimärpumpen vom Schraubenprinzip bekannt, die aus einer einzigen Stufe bestehen. Diese Pumpen können im Dauerbetrieb ein Fluid von einem Grenzdruck von 10^{-2} mbar bis zu Atmosphärendruck ansaugen. Ihr Vorteil ist der nicht vorhandene Kontakt zwischen den Schrauben, d.h. keine Reibung, was sie sehr zuverlässig macht. Aber in dem Bereich der Pumpe, wo der Druck höher ist als 10 mbar, absorbieren sie eine erhebliche Leistung, die hauptsächlich als Wärme abgeführt wird. Der Teil der Schrauben, der in diesem Bereich bei hohen Drücken arbeitet (höher als 10 mbar), ist folglich einer starken Erwärmung ausgesetzt, die starke unsymmetrische Dehnungen hervorrufen, die mit den inneren Abständen unvereinbar sind. Die Vergrößerung des Spiels zwischen zwei Schrauben wäre keine zufriedenstellende Lösung, da unter diesen Umständen die Spezifikationen nicht mehr gesichert wären, insbesondere die Ansaugmenge und der Grenzdruck.

15 Die vorliegende Erfindung hat zum Ziel, eine Lösung für dieses Problem vorzuschlagen, d.h. eine ungeschmierte Primärpumpe, die im Dauerbetrieb ein Fluid von einem Grenzdruck von 10^{-2} mbar, und sogar darunter, bis zu Atmosphärendruck ansaugen kann und einen großen Bereich von Ansaugmengen aufweist, von 50 m³/h bis zu mehreren tausend m³/h.

20 Die Erfindung besteht darin, den Auslaßdruck der

Schraubenpumpe zu begrenzen, um ihre Erhitzung zu begrenzen, und eine zweite Stufe hinzuzufügen, die aus einer Pumpe mit viskoser und/oder turbulenter Strömung besteht, wodurch die in Wärme umgewandelte Kompressionsenergie in die zweite Stufe verlegt wird. So hat die Schraubenpumpe keinen Schraubenbereich mehr, der bei hohen Drücken arbeitet und starken Dehnungen unterworfen ist. Zudem ist im Nutzdruckbereich dieser Schraubenpumpe (10^{-2} mbar - 10 mbar) der mittlere freie Weg der Moleküle ziemlich lang, und diese Pumpe kann dann mit größeren inneren Abständen arbeiten. Diese großen inneren Abstände erlauben es, die Kosten der Schraubenpumpe und so die Gesamtkosten der Primärpumpe zu begrenzen.

Die vorliegende Erfindung hat so zum Gegenstand eine trocken laufende zweistufige Primärpumpe, dadurch gekennzeichnet, daß sie in einem einzigen gemeinsamen Stator auf der Seite geringen Drucks eine Schraubenpumpe und auf der Seite hohen Drucks eine Treibpumpe aufweist, wobei eine Verbindungsleitung die Verbindung zwischen der Schraubenpumpe und der Treibpumpe herstellt.

Gemäß einer ersten Ausführungsform steht die Verbindungsleitung mit der Saugseite der Schraubenpumpe in Verbindung, d.h. mit der Saugseite der Primärpumpe über einen mit einem Überdruckventil versehenen By-Pass.

Gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung steht die Verbindungsleitung mit der Auslaßseite der Antriebspumpe in Verbindung, d.h. mit der Auslaßseite der Primärpumpe über einen mit einem Entladungsventil versehenen By-Pass.

Vorzugsweise enthält die Primärpumpe diese beiden Ausführungsformen.

Gemäß der Geometrie, den Abmessungen, den Abständen, dem Volumen des zu pumpenden Bereichs und der Druckabstiegszeit kann die Drehgeschwindigkeit der Stufen unterschiedlich sein. Ein einziger Motor kann gleichzeitig die Schraubenpumpe und die Treibpumpe drehen, oder zwei Motoren können unabhängig die Schraubenpumpe und die Treibpumpe drehen. Diese letztere

druck und so ein Öffnen der Ventile 61, 71.

Sobald die von der Hochdruckstufe angesaugte Gasmenge ausreichend ist, schließt sich das Ventil 71, während das Ventil 61 geöffnet bleibt.

5. Sobald es eine Anpassung zwischen der in der Niederdruckstufe geförderten Gasmenge und der von der Hochdruckstufe angesaugten Gasmenge gibt, schließt sich das Ventil 61 und die Primärpumpe arbeitet im Dauerbetrieb.

ANSPRÜCHE

1. Trocken laufende zweistufige Primärpumpe, dadurch gekennzeichnet, daß sie in einem einzigen gemeinsamen Stator auf der
5 Niederdruckseite eine Schraubenpumpe (10), und auf der Hochdruckseite eine Treibpumpe (20) aufweist, wobei eine Verbindungsleitung (30) die Verbindung zwischen der Schraubenpumpe (10) und der Treibpumpe (20) herstellt.
- 10 2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (30) mit der Saugseite der Schraubenpumpe über einen mit einem Überdruckventil (61) versehenen By-Pass (60) in Verbindung steht.
- 15 3. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (30) über einen mit einem Überdruckventil versehenen By-Pass (70) mit der Auslaßseite der Treibpumpe (20) in Verbindung steht.
- 20 4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen einzigen Motor (50) aufweist, der die Schraubenpumpe (10) und die Treibpumpe (20) antreibt.
- 25 5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie zwei getrennte Motoren (50, 80) aufweist, von denen der eine die Schraubenpumpe und der andere die Treibpumpe antreibt.
- 30 6. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie Kühlkanäle (2) aufweist.

1/2

FIG.1

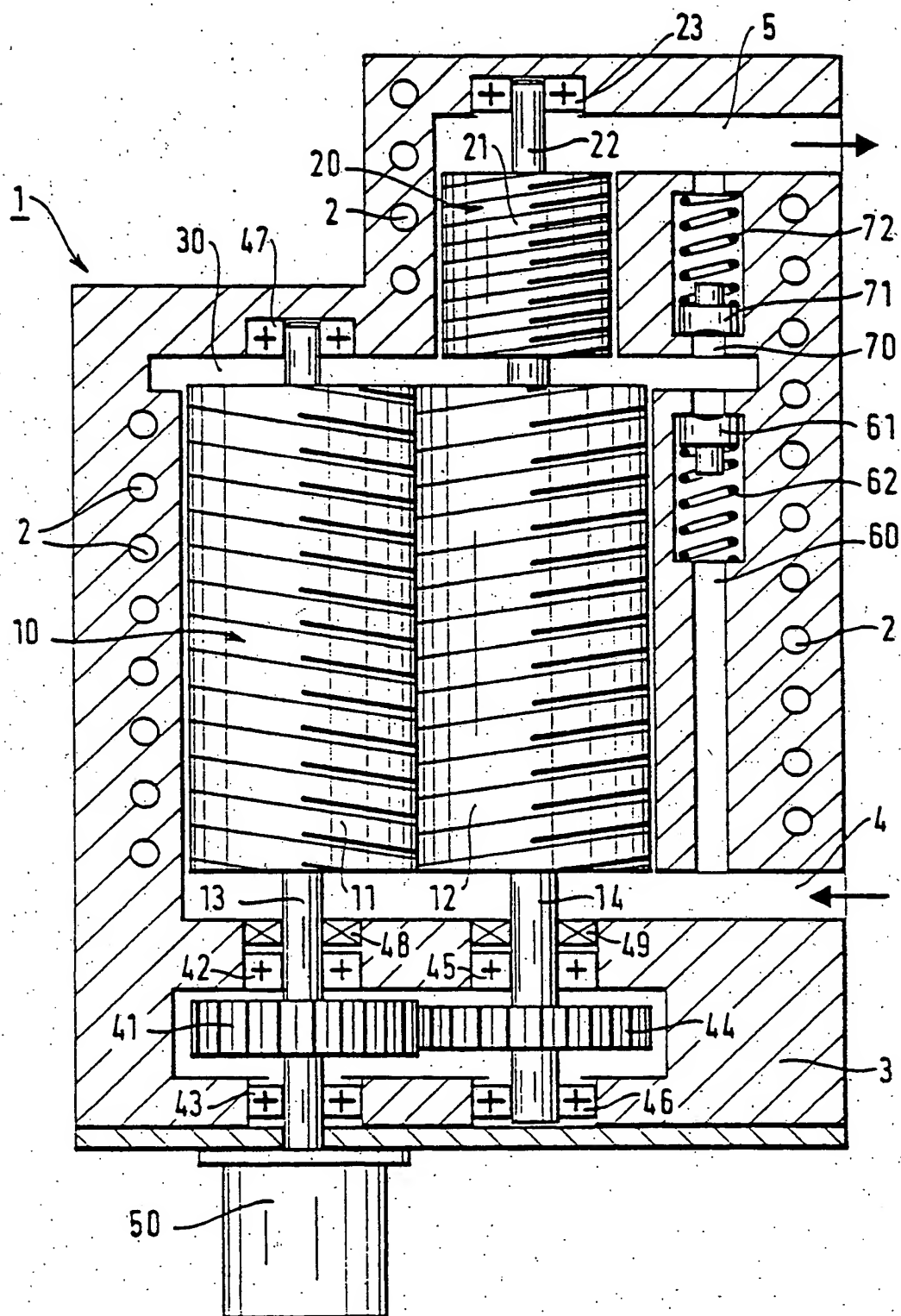


FIG. 2

